

PAT-NO: JP403040078A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03040078 A

TITLE: COLOR DISCRIMINATING DEVICE

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: An image area P is divided, for instance, into windows W<SB>00</SB> - W<SB>45</SB> such as 16 picture elements in the horizontal direction and 4 picture elements in the vertical direction, and the hue of a chromatic color part in each window is averaged. In order to average the hue in such a way, an HSV converting circuit 10 for obtaining H, S and V signals from R, G and B signals, a comparator 11 for comparing the S signal with a threshold TS for separating to a chromatic color or an achromatic color, and a hue averaging part 12 for averaging the hue of a chromatic color in the window are provided. In such a way, the hue is converted to an average value, and a color distribution becomes narrow, therefore, color coding by a threshold is facilitated.

Document Identifier - DID (1):

JP 03040078 A

Current US Cross Reference Classification - CCXR (1):

382/165

⑫ 公開特許公報(A) 平3-40078

⑮ Int. Cl.⁵

G 06 K 9/20

9/34

識別記号

3 4 0 A

3 6 0 C

庁内整理番号

9073-5B

9073-5B

9073-5B

⑬ 公開 平成3年(1991)2月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 色識別装置

⑯ 特 願 平1-175180

⑰ 出 願 平1(1989)7月6日

⑱ 発 明 者 中 野 泰 彦 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 発 明 者 吉 田 茂 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 山谷 皓榮

明細書

1. 発明の名称 色識別装置

2. 特許請求の範囲

原画像信号を色相(H)、彩度(S)、輝度(V)により出力するHSV変換手段(10)を備えた色識別装置において、

原画像の複数の画素で構成されるウィンドウ区分内の色相を平均する色相平均化手段(12)を具備したことを特徴とする

色識別装置。

3. 発明の詳細な説明

(目次)

概要

産業上の利用分野

従来の技術(第5図、第6図)

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段(第1図)

作用

実施例(第2図、第3図、第4図)

発明の効果

(概要)

色識別装置に係り、

エッジ部分で無彩色については色がつかたり、有彩色については色が変化することによる書式分離情報に雑音混入防止することを目的とし、

原画像信号を色相(H)、彩度(S)、輝度(V)により出力するHSV変換手段を備えた色識別装置において、原画像の複数の画素で構成されるウィンドウ区分内の色相を平均する色相平均化手段を具備したことを特徴とする。

(産業上の利用分野)

本発明は色識別装置に係り、特にOCR伝票のようなカラー文書の中で使用される文字とカラー書式とを正確に分離するために使用される色識別装置に関するものである。

〔従来の技術〕

近年オフィスオートメーションが発展し、文書情報としてカラー文書も取扱われるようになってきた。例えば伝票の種類に応じて枠を異なるカラーで印刷すること等が行われている。

ところで手書き文字読み取り用OCR等においては、文字記入枠のような書式をドロップ・アウト・カラーと呼ばれる特殊な色で印刷しており、読み取り時に光学的に書式を除去し、文字だけ読み取って認識するようにしていた。しかしこのような方式では、鉛筆、ボールペン等の筆記用具とドロップ・アウト・カラーの分光特性に合わせてフィルターを選ぶ必要があり、またドロップ・アウト・カラーとして赤色系を使用するとき印鑑が見えなくなることがある。また書式情報を活用できないことになる。

これを解決するため伝票等の原稿を3色の画像信号として読み取り、彩度；色相；輝度（以下S；Saturation, H；Hue, V；Valueで表わす）

に変換を行うとともに、彩度で所定の閾値により無彩色と有彩色に分けた後、無彩色の輝度を文字認識に用い、有彩色は色相を予め定めた複数の閾値で2値または色数分の多値画像として出力するHSV方式の識別方式が提案されている。

ところでHSV座標では、第5図に示す如きHSV座標領域で背景、文字と文字記入枠領域等が示される。即ち、第5図(A)に示す如く、背景、文字は無彩色となるため、HSV座標内で内側の円筒の領域に入り、またカラーの文字記入枠は有彩色となるため外側の中空円筒の領域に入る。HSV変換後のこの性質を利用して、まずSで閾値をかけ無彩色である文字背景と、有彩色である文字記入枠とを分離する。そして分離された無彩色からVで閾値をかけ、文字と背景とを区別する。一方、有彩色の方は、伝票で用いる代表的な色について、第5図(B)に示す如く、色相を分離する閾値を予め決めておき、この閾値により予め定めた色数分の多値画像として識別する。

このため、従来では、第6図に示す如く、カラ

3

ー伝票の如き原稿43を読み取る画像読取部41と、色識別部42を設ける。画像読取部41にはレンズL₁、L₂、L₃と、赤色光を通過させる赤色フィルタRFと、緑色光を通過させる緑色フィルタGFと、青色光を通過させる青色フィルタBFと、赤色光を検出するチャージ・カップルド・デバイス(CCD)C1、緑色光を検出するCCDC2、青色光を検出するCCDC3の如き1画素単位の光電素子と、増幅器A1～A3と、アナログ信号をデジタル信号に変換するADコンバータADC1～ADC3等が設けられ、また色識別部42にはHSV変換回路50と、比較回路51～53と、マルチプレクサ54、55等が設けられる。

第6図において、画像読取部41のレンズL₁～L₃、赤色フィルタRF、緑色フィルタGF、青色フィルタBFと、CCDC1～CCDC3と、ADコンバータAD1～AD3により、R、G、Bの3系統の光学信号系を構成して原稿43の3色分の画像信号ライン単位に読み取り、ライン中

4

の画像信号を1画素単位のデジタル信号に変換し、信号線R_L、G_L、B_LによりこれらR、G、B信号をHSV変換回路50に伝達する。HSV変換回路50では、これらR、G、Bの3色分の信号によりS信号、H信号、V信号に変換し、出力する。

次にS信号が比較回路51に入力され、予め定められた閾値T_sと比較される。第5図(A)に示す如く、この閾値T_sは無彩色か有彩色かを分離するものであり、これより小さいときは文字、背景とされ、大きいときカラー書式とされる。即ち、比較回路51はS<T_s、なら無彩色とみて例えば「0」を出力し、S≥T_s、なら有彩色とみて例えば「1」を出力する。

一方、V信号、H信号はそれぞれ比較回路52、53に入力される。比較回路52には閾値T_vが無彩色のうち文字と背景の輝度を区別するため印加され、V信号がこれより小さいとき黒部分即ち文字部分とする。比較回路53には閾値T_hが色を区別するため印加されている。第5図(B)に

5

6

示す如く、この閾値 T_1 は、 T_1 が赤と黄を区別するもの、 T_2 が黄と緑を区別するもの、 T_3 が緑とシアンを区別するもの、 T_4 がシアンと青を区別するもの、 T_5 が青とマゼンタを区別するものである。そして閾値 T_1 以下が赤であり、 T_5 以上がマゼンタである。従って第5図(B)より類推されるように、文字記入枠が1色、つまり書式のカラーが1色なら区別する必要はないが、2色例えば2種類の書式を区別するときなら閾値1個、3色なら閾値2個、以下同様に6色を区別するときなら閾値5個というように伝票等に用いられる色数によりその閾値と値と個数を決めておく。

なお、比較回路52は、入力されたV信号を閾値 T_v と比較し、 $V < T_v$ なら文字とみて例えば「1」を出力し、 $T_v \geq T_v$ なら背景とみて例えば「0」を出力する。さらにこの比較回路52の出力信号は、前記比較回路51の出力により制御されるマルチプレクサ54により無彩色部分は、即ち $S < T$ の場合にはそのまま出力されるが、 $S \geq T$ 、つまり有彩色の文字記入枠の部分は、マル

チプレクサ53に伝達されている「0」が出力され、ドロップ・アウト・カラーを用いて読み取ったのと同様に除去される。なお、マルチプレクサ54の出力信号 S_4 は、その後段の文字認識部(図示省略)に伝達される。

マルチプレクサ55は、マルチプレクサ54とは逆に、比較回路51から「1」が伝達されるとき、比較回路53の出力が、つまり文字記入枠情報がそのまま出力され、比較回路51から「0」が伝達されたとき、即ち $S < T$ 、つまり無彩色のとき、マルチプレクサ55に伝達されている「0」が出力される。

(発明が解決しようとする課題)

実際に原稿43を画像読取部41で読み取るとき、フラットベッド型のスキャナが使用されるので、カラーで読み取ると、通常3色(例えばRGB)の色間で2画素または2ライン程度の位置ずれが生じる。これは、例えばRGBの階調が等量であるとき、その画素の色は無彩色になるが、例

7

えば文字のエッジでは色バランスが崩れるため色がつき、有彩色に変わる。一方、有彩色についてはエッジで色が変化するが無彩色になることはない。従って前記第4図に記載の手法により、彩度で閾値をかけると有彩色として分離した書式情報に文字の輪郭(エッジ)部分が雑音として混入し、文字切り出し情報としてそのままでは使用しにくい欠点があった。また色ずれがあるため、特定の色の書式の抽出をするにも困難があった。

従って本発明の目的は、このような問題点を解決した色識別装置を提供することである。

(課題を解決するための手段)

前記目的を達成するため、本発明では、第1図(A)に示す如く、画像領域Pを例えば横方向16画素縦方向4画素の如きウィンドウ $W_{00} \sim W_{05}$ に分割し、各ウィンドウ内における有彩色部分の色相を平均化する。なお第1図(A)は 80×20 画素を 6×5 の30ウィンドウ分割した状態を示す。

8

このような色相平均化のために、第1図(B)に示す如く、R、G、B信号からH、S、V信号を得るHSV変換回路10、S信号を有彩色か無彩色に分離するための閾値 T と比較する比較器11、ウィンドウ内の有彩色の色相を平均化する色相平均化部12を設ける。この色相平均化部12は、アンドゲート13、加算器14、ラインメモリ15、レジスタ16、メモリカウンタ17、メモリ制御部18、平均化部19を具備している。

今、第1図(A)の画像領域Pをウィンドウ W_{00} から W_{05} 方向つまり主走査方向に走査する。このとき1ウィンドウ当たり4ラインで走査されるので、ウィンドウ $W_{00} \sim W_{05}$ は走査ライン $L_0 \sim L_5$ で走査される。

まず、走査ライン L_0 で走査されたことにより得られたR、G、B信号が、第1図(B)に示すHSV変換回路10に入力され、各画素毎にH、S、V信号にそれぞれ変換される。S信号は比較器11に入力され、閾値 T より大きい画素部分つまり有彩色画素と判断された画素のみ比較器1

1より「1」が出力される。したがってアンドゲート13からこの有彩色のH信号つまりH値が加算器14に入力される。加算器14の一方の入力は、初めのライン l_0 については「0」であり、ラインメモリ15は画像領域の1ライン分の画素に対するメモリ容量を持つので、ラインメモリ15に前記ウインドウ $W_{00} \sim W_{05}$ の画素対応の有彩色のH値が記入される。なお、このライン l_0 方向の処理のとき、メモリカウンタ17が比較器11の出力「1」の数をカウントする。このときメモリ制御部18はライン l_0 の16画素毎にメモリカウンタ17のカウント値を読み保持する。

次にウインドウ $W_{00} \sim W_{05}$ に対しライン l_1 方向における同様な処理が行われるが、このとき、ラインメモリ15は前記ライン l_0 方向の処理により得られた1ライン分の画素に対するH値が保持されている。従って、ライン l_1 方向における処理について、まず第1図(A)における画素 E_{00} のH値が、画素 E_{10} に対して比較器11より「1」が出力されるとき、アンドゲート13を経由

して加算器14に印加される。このとき、ラインメモリ15の画素 E_{00} についてのH値がレジスタ16に一時保持され、これが加算器14に伝達されるので、結局加算器14では画素 E_{00} と E_{10} との加算値が出力され、ラインメモリ15に保持される。そして次にラインメモリ15から画素 E_{01} のH値がレジスタ16に一時保持されるので、加算器14では画素 E_{01} と E_{11} のH値が加算され、ラインメモリ15に保持される。このようにしてライン l_1 方向の走査によりライン l_0 との加算処理が行われる。それからライン l_2 方向の処理により画素 E_{00} のH値がアンドゲート13を経由して加算器14に伝達され、今度は $(E_{00} + E_{20})$ との加算が行われる。このようにしてライン l_2 方向の走査が行われたとき、ラインメモリ15には、この4回の加算結果が画素の走査位置対応に応じて保持される。このとき、メモリ制御部18には、走査ライン $l_0 \sim l_2$ について、ブロック毎にその有彩色個数に応じたデータが保持される。従って、メモリ制御部18は、平均化部1

1 1

9に対し、各ウインドウ対応にラインメモリ15に保持したH値と有彩色個数に応じたデータを出力するので、平均化部19は、後述するように、これらにもとづき、各ウインドウ毎のH値の平均値つまり色相の平均値が算出される。

〔作用〕

本発明により各ウインドウ毎に色相平均値が算出され、同一ウインドウ内の有彩色部分をこの平均値で置換する。これにより色相が平均化され、つまり、特定エッジ部分に濃い色が離散的に存在する場合でもこれが薄められること、即ち色分布が狭くなるので閾値で色分けすることが容易となる。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第2図及び第3図にもとづき説明する。

第2図は本発明の一実施例構成図、第3図(A)はメモリ制御部と平均化部の詳細図、第3図(B)

1 2

はテーブルの詳細図である。

第2図において、第1図と同記号部分は同一部分を示し、1は画像読取部であって第5図の画像読取部41に対応するもの、2はカラー伝票の如き原稿であり第5図の原稿43に対応するもの、20は比較器であって明度を示すV信号を閾値Tと比較してこれより低ければ文字部分とみて「1」を出力するもの、21はアンドゲートであって比較器20が「1」を出力したときに比較器11より「0」つまり無彩色と判別されたとき、インバータ22が「1」を出力することにより「1」を出力するものであり、換言すればこのアンドゲート21から文字信号「1」を出力するものである。

23はヒストグラム用メモリであり、平均化部19により平均化された値をウインドウサイズ分(第1図(A)に示す例では 16×4)だけヒストグラム用メモリ23に出力し、色相のヒストグラムを作成するもの、24は閾値設定部であり、ヒストグラム用メモリ23に保持されたヒストグ

ラムを基に、色相のヒストグラムの谷の部分に閾値を設定し、ルックアップテーブル25を作成するもの、25はルックアップテーブルであり、2枚目の原稿からは平均化部19を通ったH値がこのルックアップテーブル25を参照しながら色(色番号)が決定されるものである。なお、ヒストグラム設定及びルックアップテーブル作成手順については、本出願人よりすでに特許出願済みであり、本発明の対象とする色にじみ補正に直接関係がないので詳細な説明については省略する。

本発明は、前記の如く、各ウインドウ毎の有彩色部分の平均値を求めるものであるが、そのために各ウインドウの有彩色部分の画素の個数とこの画素部分のH値の和との2つを求める必要がある。

この、ウインドウ内の有彩色部分の画素の個数を求めるため、例えば、第3図に示す如く、メモリ制御部18にウインドウの縦幅である画素数4(0~3)をカウントする第1カウンタ31と、ウインドウの横幅である画素数16(0~15)

をカウントする第2カウンタ32と、テーブル33と、制御部34を設ける。勿論この第1カウンタ31、第2カウンタ32はライン $l_0 \sim l_3$ の走査と同期してカウント動作を行う。

メモリカウンタ17には比較器11より有彩色画素が「1」として出力されるので、先ずライン l_0 の状態で走査されるとき、第1カウンタ31は0をカウントしている。そして第2カウンタ32は0から起動し、15をカウントすると、制御部34はメモリカウンタ17を読み取り、そのカウント値をテーブル33に記入し、メモリカウンタ17をリセットする。したがって、第1図(A)のウインドウ W_{00} 、 W_{01} ……について走査ライン l_0 のスキヤンにもとづき、第3図(B)に示す如く、初めの16画素についてメモリカウンタ17がカウントした有彩色数 A_0 がそのカウント区分 C_0 に記入され、次の16画素についてメモリカウンタ17がカウントした有彩色数 B_0 が2番目のカウント区分 C_1 に記入される。このようにして走査ライン l_0 に対する横方向のウインドウ数

15

がNのとき、走査ライン l_0 に関しN個のデータ($A_0 \sim A_{N-1}$)がカウント区分 $C_0 \sim C_{N-1}$ に記入される。同様に走査ライン $l_1 \sim l_3$ についてもそれぞれの有彩色数カウント値がそれぞれのカウント区分に記入され、第3図(B)に示す如き、データが得られる。なおこのテーブル33へのデータの書き込みは、第1カウンタ31により $l_0 \sim l_3$ が与えられ、また第2カウンタ32により $C_0 \sim C_{N-1}$ が与えられることによりそのアドレスが指定される。

このようにして横方向の1列のウインドウに対し所定の回数(この実施例の例では4回)が行われたとき、制御部34は今度はウインドウ W_{00} における有彩色数を求めるために、テーブル33より走査ライン $l_0 \sim l_3$ に対するカウント区分 C_0 のデータ A_0 、 A_1 、 A_2 、 A_3 を読み出してこれらを順次平均化部19の第2演算部36に送出する。これにより第2演算部36は $A_0 + A_1 + A_2 + A_3$ を演算し、これを一旦保持する。このとき、メモリ制御部18は、ラインメモリ

16

15から前記ウインドウ W_{00} に対応する16画素のデータをレジスタ16を経由して第1演算部35に順次出力する。これはメモリ制御部18における制御部34の制御により行われる。第1図について説明した如く、このときラインメモリ15の各区分には、走査ライン $l_0 \sim l_3$ による縦の画素のH値の加算値がそれぞれ記入されているので、これらを第1演算部35で加算することにより、ウインドウ W_{00} におけるH値の和が得られることになる。そしてこのH値の和を第2演算部36に送出し、前記($A_0 + A_1 + A_2 + A_3$)で割算することによりこのウインドウ W_{00} における閾値 T_0 以上の有彩色画素のH値の平均値を得る。

次に制御部34はテーブル33よりカウント区分 C_1 のデータメモリ15よりウインドウ W_{01} に対応する16画素の各H値のデータを、同様に第1演算部35に送出してこれらを加算し、ウインドウ W_{01} における有彩色画素の和を求め、これを第2演算部36において($B_0 + B_1 + B_2 + B_3$)で割算することによりウインドウ W_{01} におけ

る閾値 T 。以上の有彩色画素の H 値の平均値を求める。

このようにして横方向のウィンドウ W_{00} 、 W_{01} ……に対する平均値の算出が終わると、次の列のウィンドウ W_{10} 、 W_{11} 、 W_{12} ……に対する走査ライン $l_0 \sim l_3$ 方向のスキャンデータが順次出力される。そしてこれらに対して同様な処理が行われ、各ウィンドウに対してその H 値の平均値が求められることになる。

なお、4ライン分の加算値がラインメモリ15に揃うと、新しい H 信号の入力を中断する。そして、前記の如く、ウィンドウ W_{00} 、 W_{01} ……に対する平均値が計算されるが、1枚目のトレーニング原稿の読み取りでは、平均化された値をウィンドウサイズ分（この例では 16×4 ）だけヒストグラム作成部のヒストグラム用メモリ23へ出力する。このようにして最初の4走査ラインの平均化が終了すると、次の4ラインを同様にして平均化し、これによりウィンドウ W_{10} 、 W_{11} 、 W_{12} ……の平均化処理が行われる。そして画像全体の平均化

が終了すると、色相のヒストグラムをヒストグラムメモリ23に作成する。閾値設定部24では、ヒストグラム用メモリ23をもとにして色相のヒストグラムの谷の部分に閾値を設定し、ルックアップテーブル25を作成することになる。そして2枚目の原稿からは平均化部19を通ったのち、ルックアップテーブル25を参照しながら色が決定されることになるが、本発明の目的とはあまり関係がないのでこのヒストグラム作成やルックアップテーブルについては詳細説明を省略する。

なお、本発明では、ウィンドウ内の有彩色画素数算出手段としては、前記第2図、第3図に示す手段に限定されるものではなく、例えば第4図に示す如き手段により行うこともできる。

即ち、メモリカウンタ37によりウィンドウ内の有彩色数を各走査ライン毎にカウントする。このときメモリ制御部38ではアンドゲート39に16画素毎に「1」を出力してこれをオンにするので、アンドゲート39より、走査ライン l_0 については、例えば第3図(B)の A_0 、 B_0 …… N_0

19

が出力され、加算器40を経由して第2ラインメモリ41は順次記入される。なお、第2ラインメモリ41は横方向のウィンドウ数の区分を有する。つまり第3図(B)については $C_0 \sim C_{N-1}$ の N 区分有する。次に走査ライン l_1 によるスキャンが行われると、まず、第2ラインメモリ41の初めの区分 C_0 のデータ A_0 がレジスタ42に一時セットされ、メモリカウンタ37によりカウントされた A_1 がアンドゲート39を経由して加算器40に入力される。これにより加算器40ではレジスタ42にセットされた A_0 とこの A_1 との $(A_0 + A_1)$ が計算され、これが第2ラインメモリ41の区分 C_0 にセットされる。このような制御が走査ライン $l_0 \sim l_3$ に対して行われると、第2ラインメモリ41の区分 C_0 には $(A_0 + A_1 + A_2 + A_3)$ が記入され、区分 C_1 には $(B_0 + B_1 + B_2 + B_3)$ が記入され、そして区分 C_{N-1} には $(N_0 + N_1 + N_2 + N_3)$ が記入されることになる。従って、走査ライン $l_0 \sim l_3$ による制御が行われたとき、第2ラインメモリ41

20

にはこのように各ウィンドウ毎の有彩色数がセットされているので、平均化部19の第2演算部36では、単に前記割算を行うのみで、平均値を求めることができる。

また、ハードウェア化を考えた場合、できるだけ少量のメモリ構成で処理できることが望ましい。従ってHSV色変換、平均化処理等のすべての処理はライン単位に行うようにする。

なお、ウィンドウサイズは 16×4 画素の例について説明したが、勿論これのみに限定されるものではない。

(発明の効果)

伝票をカラーで読み取り、黒色の文字とカラーの書式情報を分離するとき、本発明では、エッジ部分にある色ずれ画素は少数であるため、複数画素のウィンドウ毎に有彩色を平均化することにより、色ずれの影響を減少させ、色の識別精度が落ちるのを防ぐことができ、カラー書式情報を文字切り出し情報として利用することができる。

21

22

また書式の色識別が必要でないときは、彩度 S と輝度 V だけで文字と書式の分離ができる構成となるので、処理速度の大幅な向上が期待できる。

18……メモリ制御部

19……平均化部

特許出願人 富士通株式会社
代理人弁理士 山谷 皓 榮

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理説明図、
第2図は本発明の一実施例構成図、
第3図は本発明の要部説明図、
第4図は本発明の他の実施例、
第5図はHSV表示系説明図、
第6図は従来例を示す。

10……HSV変換回路

11……比較器

12……色相平均化部

13……アンドゲート

14……加算器

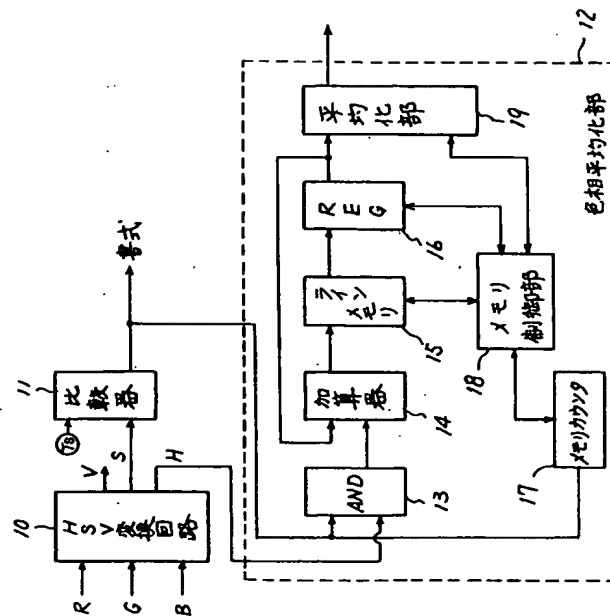
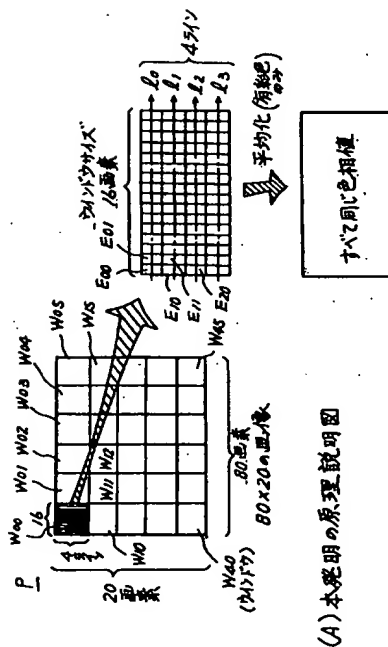
15……ラインメモリ

16……レジスタ

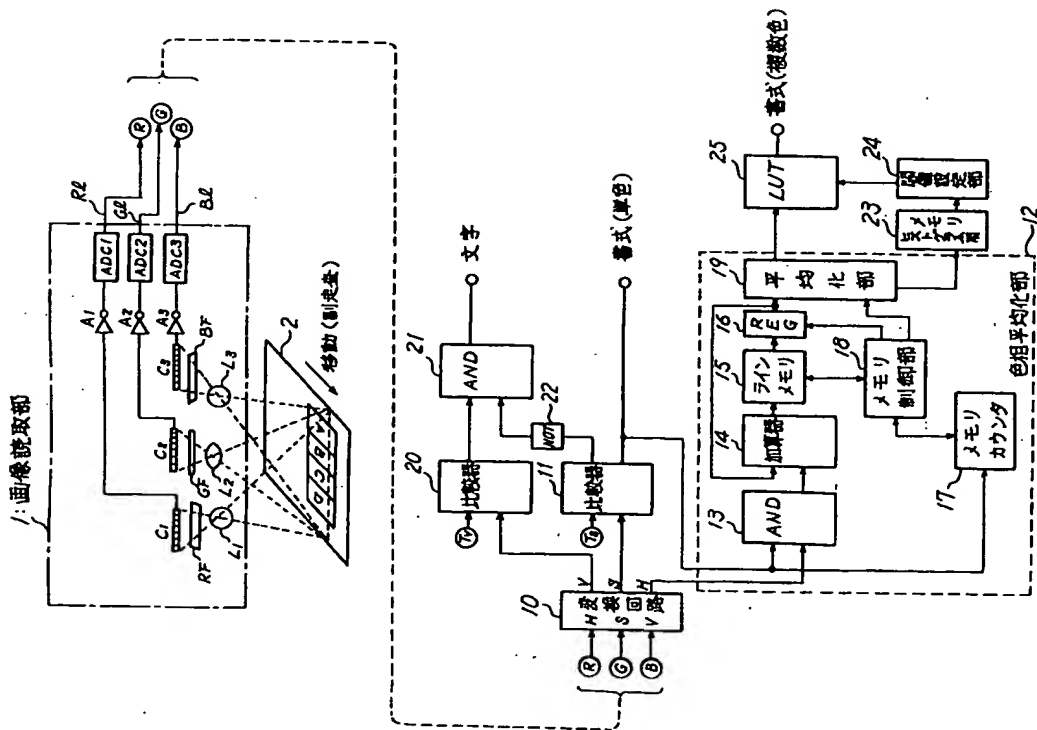
17……メモリカウンタ

23

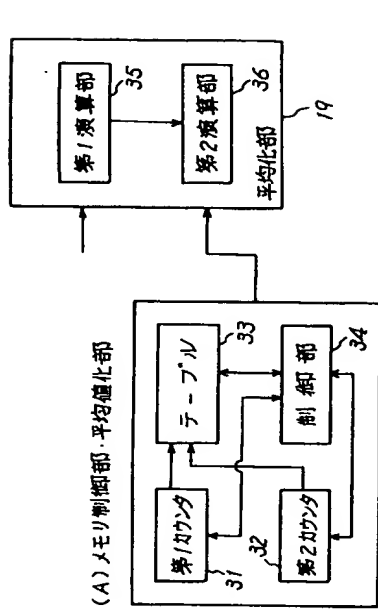
24



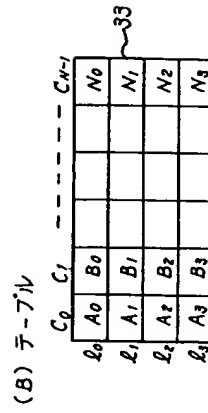
第1図
本発明の原理図
本発明の原理構成図



一実施例構成
第2図

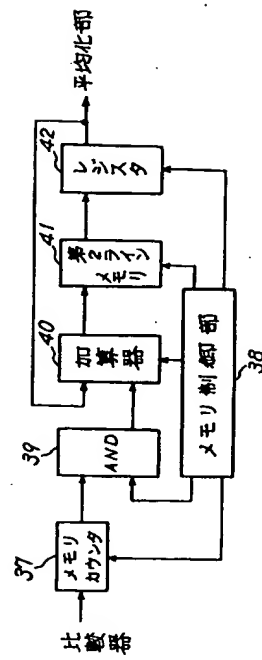


(A) メモリ制御部、平均値化部

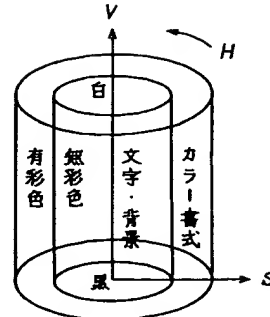


(B) テーブル

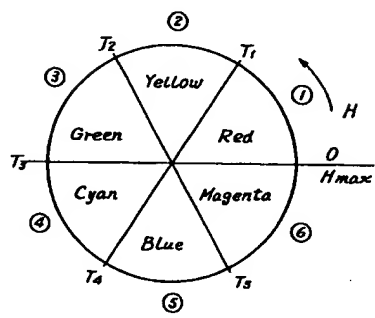
第3図 要部説明図



他の実施例
第4図



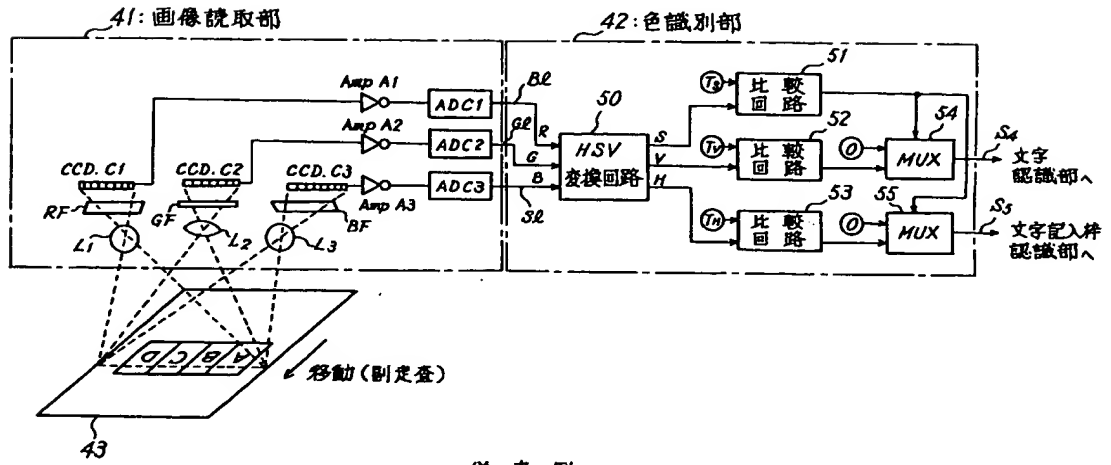
(A) HSV表示色分布説明図



(B) 色相分布説明図

HSV表示系説明図

第 5 図



従来例
第 6 図